

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-151325

(43)Date of publication of application : 27.05.2004

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/13

(21)Application number : 2002-315859

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 30.10.2002

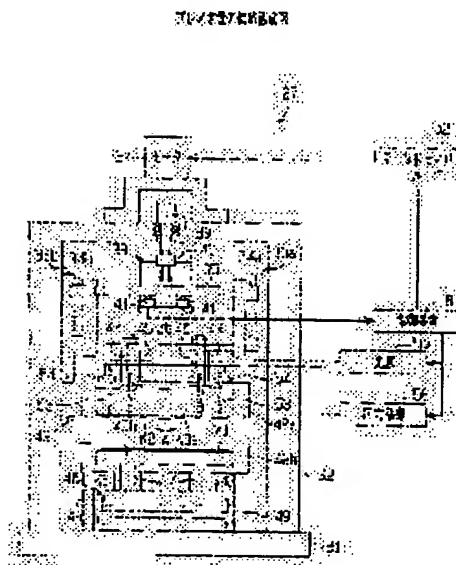
(72)Inventor : TAKASHIMA NAOKI

## (54) METHOD OF BONDING SUBSTRATES TOGETHER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of bonding substrates together by which a shift in a position and lowering of gap precision are suppressed.

SOLUTION: A substrate W2 is pressurized with the tip of a light guide tube 53 which is arranged in a vacuum chamber 42 for the purpose of partly hardening a sealant, and which is mounted on a pressurizing plate 43a so as to be movable along a direction vertical to the substrate W2, and the sealant is hardened by irradiating the sealant with light from the tip of the light guide tube 53.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.05.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-151325

(P2004-151325A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G02F 1/1339

G02F 1/13

F I

G02F 1/1339 505

G02F 1/13 101

テーマコード (参考)

2H088

2H089

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2002-315859 (P2002-315859)

(22) 出願日 平成14年10月30日 (2002.10.30)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

(74) 代理人 100105957

弁理士 恩田 誠

(72) 発明者 高島 直樹

愛知県春日井市高蔵寺町二丁目1844番  
2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

Fターム(参考) 2H088 FA03 FA04 FA16 FA17 FA30

MA17 MA20

2H089 MA04Y NA39 NA44 NA45 NA48

NA51 NA60 QA14

(54) 【発明の名称】 基板貼り合せ方法

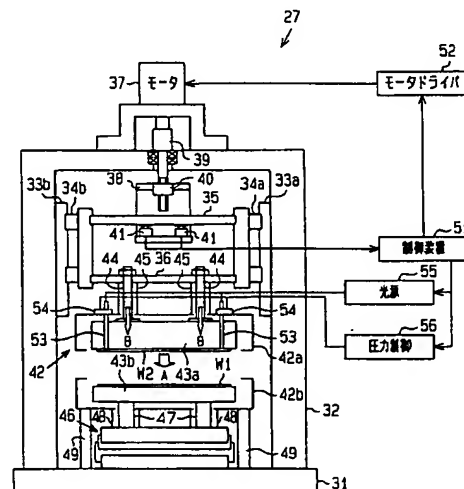
## (57) 【要約】

【課題】位置ずれとギャップ精度低下を抑えることのできる基板貼り合せ方法を提供すること。

【解決手段】シール材を部分的に硬化させるため真空チャンバ42内に配置され、加圧板43aに基板W2の垂直方向に沿って移動可能に設けられた導光管53の先端にて基板W2を押圧するとともに該導光管53の先端から光を照射してシール材を硬化させる。

【選択図】 図2

プレス装置の概略構成図



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

処理室内に配置され互いに対向する第 1 及び第 2 の保持板にそれぞれ保持した 2 枚の基板を位置合せし、該基板を接着剤を介して貼り合わせ、該接着剤を硬化させる基板貼合せ方法であって、

前記接着剤を硬化させるために処理室内に配置され前記保持板に基板の垂直方向に沿って移動可能に設けられた導管の先端にて前記基板を押圧するとともに該導管の先端から光又は熱線を照射して前記接着剤を硬化させることを特徴とする基板貼り合せ方法。

## 【請求項 2】

前記導管は、該導管の先端を前記基板に押圧する圧力を制御する圧力制御部と接続されることを特徴とする請求項 1 記載の基板貼り合せ方法。

10

## 【請求項 3】

前記導管の先端による前記基板の押圧を保持したまま前記処理室内を大気圧化することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板貼り合せ方法。

## 【請求項 4】

前記接着剤を硬化した後、前記導管の先端による前記基板の押圧を保持したまま前記保持板の一方を前記基板から離間させることを特徴とする請求項 1～3 のうちの何れか一項記載の基板貼り合せ方法。

## 【請求項 5】

前記導管に設けられた片当防止機構により該導管の先端面を前記基板に密着させるようにしたことを特徴とする請求項 1～4 のうちの何れか一項記載の基板貼り合せ方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は基板貼り合せ方法に係り、詳しくは液晶表示装置（Liquid Crystal Display；LCD）等の 2 枚の基板を所定の間隔にて貼り合わせた基板（パネル）を製造する際に使用して好適な基板貼合せ方法に関するものである。

## 【0002】

近年、LCD 等の平面表示パネルは、大型化・軽量化（薄型化）が進むとともに、低コスト化の要求が一層高まってきている。このため、2 枚の基板を貼り合わせてパネルを製造する装置においては、歩留まりを向上させて生産性を高めることが求められている。

30

## 【0003】

## 【従来の技術】

図 10 に示すように、液晶表示装置 1 は、所定の間隔を保持しつつ対向配置されたガラス基板 2、3 の間に液晶材料 4 が充填され、上下ガラス基板 2、3 はシール材 5 により貼り合せられている。シール材 5 には、上下ガラス基板 2、3 の間隔を一定に保つためのスペーサ 6 が含まれている。液晶材料 4 は、例えば液晶滴下工法によりシール材 5 の内側に配置される（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0004】

以下、液晶滴下工法について、図 11 を参照して説明する。

40

〔第 1 工程〕図 11（a）に示すように、先ず、上面に塗布されたシール材 5 の内側に液晶材料 4 が滴下された下ガラス基板 3 を、水平方向に移動可能な下テーブル 8 上に図示しない吸着機構により固定する。次に、上ガラス基板 2 を図示しない吸着機構により上テーブル 9 の下面に固定し、該上ガラス基板 2 を下ガラス基板 3 と対向するように所定の間隔で配置する。

## 【0005】

〔第 2 工程〕図 11（b）に示すように、次に、上側容器 10 と下側容器 11 とからなる真空処理室 12 内の真空引きを行った後、上ガラス基板 2 を吸着した上テーブル 9 を所定の位置まで下降させ、下ガラス基板 3 を搭載した下テーブル 8 を水平移動して、下ガラス基板 3 と上ガラス基板 2 との位置合わせを行う。

50

## 【0006】

〔第3工程〕図11(c)に示すように、次に、上ガラス基板2を吸着させた上テーブル9を降下させて上ガラス基板2をシール材5及び液晶材料4を介して加圧し、上ガラス基板2と下ガラス基板3とを貼り合わせる。

## 【0007】

〔第4工程〕図11(d)に示すように、上テーブル9を上ガラス基板2から離間させ、該上テーブル9に設けた光源13（又は外部に設けた光源から光ファイバにて真空処理室12内に導かれた光）により、シール材5を部分的に硬化させ、仮止めを行う。

## 【0008】

〔第5工程〕図11(e)に示すように、仮止めした上下ガラス基板2, 3を真空処理室12から硬化装置15へ搬送し、該硬化装置15の光源16にて上下ガラス基板2, 3の全面に光を照射し、未硬化部分を硬化させる。

## 【0009】

尚、〔第4工程〕において、図11(f)に示すように、貼り合せた上下ガラス基板2, 3を真空処理室12から仮止装置17へ搬出し、該仮止装置17の光源18にてシール材5を部分的に硬化させて仮止めした後、仮止めした上下ガラス基板2, 3を〔第5工程〕へ搬送する製造ラインもある。

## 【0010】

## 【特許文献1】

特開2002-229044号公報

## 【0011】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、真空処理室12内で仮止めする工法（製造ライン）では、シール材5の硬化させる部分に対応して上テーブル9には硬化光を上ガラス基板2に導くための孔が形成されている。このため、その孔の部分は上下ガラス基板2, 3を加圧することができないので、仮止めする部分での上下ガラス基板2, 3の間隔（ギャップ）の精度低下を招いていた。

## 【0012】

真空処理室12外で仮止めする（仮止装置17を設けた）工法（製造ライン）では、真空処理室12内を大気圧化するときや真空処理室12から仮止装置17へ搬送するとき位置ずれ（上下ガラス基板2, 3の相対的なずれ）を起こすことがあり、液晶表示装置1の歩留まり低下を招いていた。

## 【0013】

〔第2工程〕において、真空処理室12内を真空引きするため、上ガラス基板2を静電吸着により上テーブル9に保持している。従って、〔第4工程〕において、上テーブル9を静電除去した後、該上テーブル9を上昇させている。

## 【0014】

しかしながら、上ガラス基板2を保持する上テーブル9の面の平面度が非常に高精度であるため、上テーブル9を静電除去しても、図12(a)に示すように、上下ガラス基板2, 3が上テーブル9に付着したまま上昇する、即ち下ガラス基板3が下テーブル8と離間してしまうことがある。この場合、上下ガラス基板2, 3を真空処理室12から搬出するのに手間がかかりラインが停止する。そして、上下ガラス基板2, 3を上テーブル9から剥離する際に位置ずれを起こすことがある。また、図12(b)に示すように、上ガラス基板2が上テーブル9と共に上昇して下ガラス基板3から剥離してしまうことがあった。結果として、仮止めに必要なタクトタイムの長期化を招いていた。

## 【0015】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は貼り合せ基板の位置ずれとギャップ精度低下を抑えることのできる基板貼り合せ方法を提供することにある。

## 【0016】

10

20

30

40

50

**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、処理室内に配置され互いに対向する第 1 及び第 2 の保持板にそれぞれ保持した 2 枚の基板を位置合せし、該基板を接着剤を介して貼り合わせ、該接着剤を硬化させる基板貼合せ方法であって、前記接着剤を硬化させるために処理室内に配置され前記保持板に基板の垂直方向に沿って移動可能に設けられた導管の先端にて前記基板を押圧するとともに該導管の先端から光又は熱線を照射して前記接着剤を硬化させる。従って、基板間の間隔が導管により保持されて接着剤が硬化され、基板間のギャップ精度低下が防止される。

**【0017】**

請求項 2 に記載の発明のように、前記導管は、該導管の先端を前記基板に押圧する圧力を制御する圧力制御部と接続されてなる。

10

請求項 3 に記載の発明のように、前記導管の先端による前記基板の押圧を保持したまま前記処理室内を大気圧化する。従って、大気圧化するときの基板のずれが防止される。また、接着剤の硬化後に大気圧化する場合に比べてタクトタイムが短くなる。

**【0018】**

請求項 4 に記載の発明のように、前記接着剤を硬化した後、前記導管の先端による前記基板の押圧を保持したまま前記保持板の一方を前記基板から離間させる。従って、離間させる保持板への基板の付着が防がれる。

**【0019】**

請求項 5 に記載の発明のように、前記導管に設けられた片当防止機構により該導管の先端面を前記基板に密着させるようにした。従って、片当りによる基板の破損が防止される。

20

**【0020】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明を具体化した一実施の形態を図 1 ～図 8 に従って説明する。

図 1 は、液晶表示装置の製造工程のうち、セル工程における液晶注入及び貼り合せを行う工程を実施する貼合せ基板製造装置の概略構成図である。

**【0021】**

貼合せ基板製造装置 21 は、供給される 2 種類の基板 W1, W2 の間に液晶を封止して液晶表示パネルを製造する。尚、本実施形態の装置にて作成される液晶表示パネルは例えばアクティブマトリクス型液晶表示パネルであって、第 1 の基板 W1 は、ガラス基板上に TFT 等が形成されたアレイ基板 (TFT 基板)、第 2 の基板 W2 はガラス基板上にカラーフィルタや遮光膜等が形成されたカラーフィルタ基板 (CF 基板) である。これらの基板 W1, W2 は、それぞれの工程によって作成され供給される。

30

**【0022】**

貼合せ基板製造装置 21 は、制御装置 22 と、それが制御するシール描画装置 23 と液晶滴下装置 24 と貼合装置 25 と検査装置 26 を含む。貼合装置 25 は、プレス装置 27 と硬化装置 28 とから構成され、それら装置 27, 28 は制御装置 22 により制御される。また、貼合せ基板製造装置 21 は、供給される基板 W1, W2 を搬送する搬送装置 29a ～29d を備える。制御装置 22 は、搬送装置 29a ～29d を制御し、基板 W1, W2 とそれにより製造された貼合せ基板を搬送する。

40

**【0023】**

第 1 及び第 2 の基板 W1, W2 は、シール描画装置 23 に供給される。シール描画装置 23 は、第 1 及び第 2 の基板 W1, W2 のうち何れか一方 (本実施形態では第 1 の基板 W1 : アレイ基板) の上面に、周辺に沿って所定位置に接着剤としてのシール材を棒状に塗布する。シール材には、少なくとも光硬化性接着剤を含む接着剤が用いられる。そして、基板 W1, W2 は搬送装置 29a に供給され、搬送装置 29a は基板 W1, W2 を 1 組にして液晶滴下装置 24 に搬送する。

**【0024】**

液晶滴下装置 24 は、搬送された基板 W1, W2 のうちシール材が塗布された基板 W1 の上面の予め設定された複数の所定位置に液晶を点滴する。液晶が点滴された基板 W1 及び

50

基板W2は、搬送装置29bによりプレス装置27に搬送される。

【0025】

プレス装置27は処理室としてのチャンバを備え、そのチャンバ内には基板W1、W2をそれぞれ吸着保持する保持板としてのチャックが設けられている。プレス装置27は、搬入された基板W1、W2をそれぞれ下側チャックと上側チャックとに吸着保持した後、チャンバ内を真空排気する。そして、プレス装置27は、チャンバ内に所定のガスを供給する。供給するガスは、PDP (Plasma Display Panel) のための励起ガス等の反応ガス、窒素ガス、クリーンドライエアーなどの不活性ガスを含む置換ガスである。これらガスにより、基板や表示素子の表面に付着した不純物や生成物を反応ガスや置換ガスに一定時間さらす前処理を行う。

10

【0026】

この処理は、貼り合わせ後に開封不可能な貼り合わせ面の性質を維持・安定化する。第1及び第2の基板W1、W2は、それらの表面に酸化膜等の膜の生成や空気中の浮遊物が付着により、表面の状態が変化する。この状態の変化は、基板毎に異なるため、安定したパネルを製造できなくなる。従って、これら処理は、膜の生成や不純物の付着を抑える、また付着した不純物を処理することで基板表面の状態変化を抑え、パネルの品質の安定化を図っている。

【0027】

次に、プレス装置27は、位置合せマーク（アライメントマーク）を用いて光学的に両基板W1、W2の位置合せを非接触にて（少なくとも基板W1上面のシール材に基板W2の下面を接触させることなく）行う。そして、プレス装置27は、両基板W1、W2に所定の圧力を加え、後述する所定の基板間隔（少なくとも両基板W1、W2にシール材が密着する間隔）となるまでプレスした後、チャンバ内を大気開放する。これにより、両基板W1、W2は、大気圧と基板W1、W2間との圧力差により、所定のセル厚（セルギャップ）とする最終の基板間隔まで圧縮される。

20

【0028】

尚、制御装置22は、両基板W1、W2のプレス装置27内への搬入からの時間経過を監視し、プレス装置27内に供給したガスに第1及び第2の基板W1、W2を暴露する時間（搬入から貼合せを行うまでの時間）を制御する。これにより、貼り合わせ後に開封不可能な貼合せ面の性質を維持・安定化する。

30

【0029】

搬送装置29cは、プレス装置27内から貼り合わされた液晶パネルを取り出し、それを硬化装置28へ搬送する。この時、制御装置22は、液晶パネルをプレスしてからの時間経過を監視し、予め定めた時間が経過すると搬送装置29cを駆動して基板を硬化装置28に供給する。硬化装置28は、搬送された液晶パネルに所定の波長を有する光を照射し、シール材を硬化させる。

【0030】

即ち、貼り合わせ後の基板は、プレスから所定時間経過後にシール材を硬化させるための光が照射される。この所定時間は、液晶の拡散速度と、プレスにより基板に残留する応力の解放に要する時間により予め実験により求められている。

40

【0031】

プレス装置27により基板W1、W2間に封入された液晶は、プレス及び大気開放によって拡散する。この液晶の拡散が終了する、即ち液晶がシール材まで拡散する前に、そのシール材を硬化させる。

【0032】

更に、基板W1、W2は、プレスにおける加圧等により変形する。搬送装置29cにより搬送中の貼り合わせ基板（液晶パネル）は、シール材が硬化されていないため、基板W1、W2に残留する応力は解放される。従って、シール材の硬化時には残存する応力が少ないため、位置ズレが抑えられる。

【0033】

50

シール材が硬化された液晶パネルは搬送装置 29 d により検査装置 26 に搬送される。検査装置 26 は、搬送された液晶パネルの基板 W1, W2 の位置ズレ（ずれている方向及びズレ量）を測定し、その測定値を制御装置 22 に出力する。

#### 【0034】

そして、制御装置 22 は、検査装置 26 の検査結果に基づいて、プレス装置 27 における位置合せに補正を加える。即ち、シール材が硬化した液晶パネルにおける両基板 W1, W2 のズレ量をその位置ズレ方向と反対方向に予めずらしておくことで、次に製造される液晶パネルの位置ズレを防止する。

#### 【0035】

次に、プレス装置 27 について説明する。

図 2 は、基板 W1, W2 へ圧力を加えて貼り合わせを行うプレス装置 27 の機構を側面から見た概略図である。

#### 【0036】

プレス装置 27 は、ベース板 31 及びそのベース板 31 に固定されたゲート状の支持枠 32 を備えている。これらベース板 31 及び支持枠 32 は十分に高い剛性を持つ材質により形成されている。その支持枠 32 の支柱部内側面には、両側にガイドレール 33 a, 33 b が取着され、それによってリニアガイド 34 a, 34 b が上下動可能に支持されている。両側のリニアガイド 34 a, 34 b の間には、第 1 及び第 2 の支持板 35, 36 が掛け渡され、第 1 の支持板 35 は、支持枠 32 の上部に取り付けられたモータ 37 によって上下動する第 3 の支持板 38 により吊り下げられている。

#### 【0037】

詳述すると、モータ 37 の出力軸にはボールネジ 39 が一体回転可能に連結され、そのボールネジ 39 には第 3 の支持板 38 に設けられたナット 40 が螺合されている。従って、モータ 37 が駆動されボールネジ 39 が正逆回転することにより、第 3 の支持板 38 が上下動する。第 3 の支持板 38 はコ字状に形成され、その上部側の板にナット 40 が設けられている。第 3 の支持板 38 の下部側の板上面には複数（本実施形態では例えば 4 つ）のロードセル 41 が取着され、そのロードセル 41 の上に第 1 の支持板 35 の下面が当接されている。

#### 【0038】

プレス装置 27 は、支持枠 32 の支柱部内側に処理室としての真空チャンバ 42 を備え、そのチャンバ 42 は上下に分割され、上側容器 42 a と下側容器 42 b とから構成されている。そして、このチャンバ 42 内には、基板 W1, W2 を吸着保持するためのチャック機構を有した第 1 及び第 2 の保持板としての加圧板 43 a 及びテーブル 43 b が対向して設けられている。尚、本実施形態では、加圧板 43 a は第 2 の基板 W2（CF 基板）を保持し、テーブル 43 b は第 1 の基板 W1（TFT 基板）を保持する。

#### 【0039】

加圧板 43 a は上側容器 42 a 内に設けられ、第 2 の支持板 36 に吊下支持されている。詳述すると、第 2 の支持板 36 には所定位置に上下方向に貫通した複数（本実施形態では例えば 4 つ）の孔が形成され、それら各孔に支柱 34 が挿通されている。各支柱 34 は上端が拡径されて下方向へ抜けないように形成され、その下端に加圧板 43 a が取着されている。即ち、加圧板 43 a は 4 本の支柱 44 により第 2 の支持板 36 に吊下支持されている。

#### 【0040】

第 2 の支持板 36 と上側容器 42 a との間には、上記各支柱 44 を囲みチャンバ 42 の気密を保つための弾性体としてのペローズ 45 が設けられている。そして、上側容器 42 a は、ペローズ 45 を介して第 2 の支持板 36 に吊下支持される。

#### 【0041】

テーブル 43 b は下側容器 42 b 内に設けられ、位置決めステージ 46 に支持されている。詳述すると、位置決めステージ 46 は、ベース板 31 に固定設置され、該ステージ 46 上の所定位置に取着された複数の支柱 47 によりテーブル 43 b を支持する。この位置決

10

20

30

40

50

めステージ４６は、テーブル４３ｂを水平方向（Ｘ方向及びＹ方向）に移動させる機構及び水平回転（θ方向）させる機構を有している。

【００４２】

位置決めステージ４６と下側容器４２ｂとの間には、上記各支柱４７を囲みチャンバ４２の気密を保つためのベローズ４８が設けられている。下側容器４２ｂの下面には、ベース板３１上に立設された複数の支持部材４９が取着されている。そして、下側容器４２ｂは、支持部材４９を介してベース板３１に支持されている。

【００４３】

上記加圧板４３ａを吊下支持する各支柱４４の上端と第２の支持板３６との間にはレベル（平行度）調整部（図示略）が設けられている。レベル調整部は例えば支柱４４に形成されたネジと螺合するナットであり、これを正逆回転させることで支柱４４を上昇又は下降させ、加圧板４３ａの水平レベルを調整する。例えば、加圧板４３ａとテーブル４３ｂとの平行度は、レベル調整部により５０μｍ以下になるように調整される。

【００４４】

このように構成されたプレス装置２７では、モータ３７が駆動して第３の支持板３８が上下動すると、ロードセル４１、第１の支持板３５を介してリニアガイド３４ａ、３４ｂがガイドレール３３ａ、３３ｂに沿って上下動し、第２の支持板３６、ベローズ４５を介して上側容器４２ａが上下動する。従って、リニアガイド３４ａ、３４ｂの下降方向にモータ３７が回転されると、上側容器４２ａが下降して該上側容器４２ａと下側容器４２ｂとがシールされ、チャンバ４２が閉塞される。そして、この状態で、さらにリニアガイド３４ａ、３４ｂの下降方向にモータ３７が回転されると、上記ベローズ４５は押圧され、第２の支持板３６、支柱４４を介して加圧板４３ａのみが下降する。これにより、プレス装置２７は、加圧板４３ａ及びテーブル４３ｂに保持した基板Ｗ２、Ｗ１に加工力を加えて貼り合わせを行う。

【００４５】

その貼り合わせ時において、ロードセル４１（４つ）は、該ロードセル４１に作用する圧力を検出し、その検出結果をプレス装置２７の制御装置５１に出力する。その圧力は、第３の支持板３８に支持された部材（第１の支持板３５、リニアガイド３４ａ、３４ｂ、第２の支持板３６、支柱４４、レベル調整部４０、加圧板４３ａ、基板Ｗ２）の重量（自重）Ａと、支柱４４の断面積に比例して加圧板４３ａに作用する大気圧力Ｂとの荷重の総和（Ａ＋Ｂ）である。

【００４６】

このロードセル４１に加わる圧力の総和は、モータ３７を駆動して加圧板４３ａを下降させることで両基板Ｗ１、Ｗ２を貼り合わせるときに、その基板Ｗ１、Ｗ２による反力によって減少する。従って、このように各ロードセル４１が検出する圧力の総和値が減少することにより、実際に基板に加わるその時々荷重、即ち貼り合わせ時の基板Ｗ１、Ｗ２の加工圧を知ることができる。

【００４７】

制御装置５１は、ロードセル４１から出力される電気信号を変換して各ロードセル４１が検出した圧力の値を求め、その時々基板Ｗ１、Ｗ２に加わる荷重（加工圧）を算出する。そして、制御装置５１は、その時々加工圧の値に基づいて、基板Ｗ１、Ｗ２に加える圧力を一定とするように生成したモータ駆動信号を付属するモータコントローラ（図示略）からモータドライバ５２に出力する。モータドライバ５２は、その制御装置５１からのモータ駆動信号に応答して生成した所定の数のパルス信号をモータ３７に出力し、モータ３７はそのパルス信号に응答して回転駆動する。

【００４８】

上側容器４２ａには、導光管５３が加圧支持部５４により取着されている。導光管５３は、基板Ｗ１、Ｗ２を仮止めするために、該仮止めの位置に対応して設けられている。導光管５３は光源５５に接続され、加圧支持部５４は圧力制御部５６に接続されている。光源５５及び圧力制御部５６は制御装置５１により制御される。

10

20

30

40

50

## 【0049】

図4に示すように、導光管53は、その先端に片当防止機構57を備え、接続部58を介してファイバ59と接続されている。そのファイバ59は、基板W1、W2間のシール材を硬化させるための光を発生する光源55（図2参照）に接続されている。

## 【0050】

光源55は、基板W1、W2の仮止め、即ち基板W1、W2間のシール材を硬化させるのに必要な光を発生するものであり、光源55にて発生した光は、光ファイバ59を介して導光管53へと導かれ、該導光管53から基板W1、W2間のシール材に照射される。

## 【0051】

加圧支持部54は、導光管53を上下方向（導光管53の先端が基板W1と接離する方向）に沿って移動可能に支持している。即ち、加圧板43aには、基板W1、W2を仮止める位置に対応して上下方向に貫通した挿通孔が形成され、加圧支持部54は該挿通孔に挿通された導光管53を上下方向に移動可能に支持している。

10

## 【0052】

加圧支持部54と圧力制御部56は、導光管53の先端にて基板W2を押圧すると共に、その押圧力（加圧力）を制御するために設けられている。

図7に示すように、加圧支持部54は、固定板61、メタルブッシュ62、ベローズ63、可動板64を備えている。固定板61は図2の上側容器42aに固定されている。固定板61には貫通孔61aが形成され、該貫通孔61aには略円筒状に形成され上端にフランジが形成されたメタルブッシュ62が挿入され、固定板61とメタルブッシュ62の間はシールされている。メタルブッシュ62には導光管53が挿通されており、該メタルブッシュ62は導光管53を上下方向に摺動可能に支持している。メタルブッシュ62の上面には、該メタルブッシュ62と導光管53との間をシールするシール材62aが固定部材62bにより固定されている。

20

## 【0053】

固定板61は、ベローズ63を介して可動板64を吊下支持している。ベローズ63は導光管53を内包するように筒状に形成されている。可動板64には貫通孔64aが形成され、該貫通孔64aには導光管53が挿通されている。可動板64と導光管53の間はシールされている。可動板64には係止片65が設けられ、該係止片65により可動板64に対して導光管53が移動不能に固定されている。

30

## 【0054】

固定板61には、該固定板61を貫通しベローズ63の内部と外部とを連通する管路66が形成されている。固定板61の上面には、管路66と図6に示す圧力制御部56と接続するための継手67が設けられている。

## 【0055】

図6に示すように、圧力制御部56は、レギュレータ71、72、電空レギュレータ73、電磁弁74、75、残圧排気弁76、真空レギュレータ77、圧力検出器78を備えている。

## 【0056】

第1レギュレータ71は、所定圧力の気体（例えば、工場内で使用される高圧（0.7MPa以上）の気体）が供給されている。第1レギュレータ71は、第2レギュレータ72と電空レギュレータ73とに接続されている。第1及び第2レギュレータ72は、開閉弁としての機能と、供給される気体の圧力を低減する機能とを有している。第1レギュレータ71は、電空レギュレータ73及び第2レギュレータ72に対して、所定の第1圧力（本実施形態では0.5MPa）に調整した気体の供給／停止を行う。第2レギュレータ72は、電磁弁74に対して、所定の第2圧力（本実施形態では0MPa）に調整した気体の供給／停止を行う。

40

## 【0057】

電空レギュレータ73は可変圧力制御レギュレータであり、図2の制御装置51からの電気信号に応答して残圧排気弁76を介して第1電磁弁74に出力する気体の圧力を調整す

50

る。

【0058】

第1電磁弁74は、制御装置51からの電気信号に応答して第2レギュレータ72又は電空レギュレータ73からの気体を第2電磁弁75に供給するように管路を切替える。

【0059】

第2電磁弁75は、制御装置51からの電気信号に応答して、加圧支持部54に対して第1電磁弁74又は真空レギュレータ77と接続されるように管路を切替える。

【0060】

真空レギュレータ77は、低真空（本実施形態では $-70\text{MPa}$ ）の能力を持つ真空ポンプ（図示略）に接続され、制御装置51からの電気信号に応答して開閉する弁として働く

10

【0061】

第2電磁弁75と加圧支持部54との間の配管には、圧力検出器78が設けられている。圧力検出器78は、第2電磁弁75と圧力検出器78との間の配管における圧力を検出し、該圧力に応じた信号を制御装置51に出力する。

【0062】

制御装置51は、液晶表示装置の製造工程において光源55及び圧力制御部56を適宜制御し、導光管53の先端（詳しくは片当防止機構57）にて基板W2を加圧するとともに、導光管53から光を照射して基板W1、W2間のシール材を硬化して該基板W1、W2を仮止めする。その際、制御装置51は、圧力検出器78からの信号に基づいて、各レギュレータ71～73、77及び電磁弁74、75を切替え制御する。

20

【0063】

待機状態において、加圧支持部54は第2電磁弁75により真空レギュレータ77と接続されている。従って、加圧支持部54のペローズ63内は低真空になっているため、該ペローズ63が収縮して導光管53先端が加圧板43a内に収容されている。

【0064】

導光管53を下降させるため、先ず第2電磁弁75を第1電磁弁74と接続し、加圧支持部54を $0\text{MPa}$ と接続する。これは、電空レギュレータ73と加圧支持部54を接続するための前準備であり、電空レギュレータ73と真空回路とを直結するのを防ぐ。これは、電空レギュレータ73が真空対応ではないためであり、電空レギュレータ73を保護するためである。

30

【0065】

次に、第1電磁弁74を電空レギュレータ73と接続し、電気信号にて電空レギュレータ73の出力圧力を調整する。この電空レギュレータ73の出力圧力により加圧支持部54のペローズ63内が加圧され、該ペローズ63が延びて導光管53が下降し、該導光管53の先端にて基板W2を加圧する。導光管53を上昇させる場合には、上記下降の場合と逆の操作を行う。

【0066】

そして、制御装置51は、導光管53にて基板W2を加圧した状態で、光源55にて発生させた光を導光管53を介して基板W1、W2間のシール材に照射する。この光の照射によってシール材が部分的に硬化し、基板W1、W2が仮止めされる。

40

【0067】

図5（a）に示すように、片当防止機構57は、当接部81と押圧部82とから構成されている。当接部81は、導光管53の先端を覆う略有底筒状に形成され、その底部に光を透過させるための導出孔81aが形成されている。当接部81の内周面には係止部81bが周方向に沿って形成されている。

【0068】

導光管53の外周面には、その周方向に沿って延びる2条の溝が形成され、該溝にはO状の弾性部材としてのリング83、84が装着されている。当接部81は、係止部81bが先端側のリング83よりの反先端側に配置されるように導光管53の先端に装着される。

50

そして、当接部 8 1 は、リング 8 3、8 4 によって、その内周面と導光管 5 3 の外周面とが所定間隔にて離間するとともに、導光管 5 3 の先端面から当接部 8 1 の底部内面とが所定間隔にて離間するように保持される。

【0069】

押圧部 8 2 は略円筒状に形成され、その内径は導光管 5 3 の外径と略同一に形成されている。そして、押圧部 8 2 は、導光管 5 3 の径方向に沿って形成された螺子孔 8 2 a に螺入された係止螺子 8 5 により導光管 5 3 に固定されている。

【0070】

当接部 8 1 と押圧部 8 2 との互いに軸方向に対向する面の間には、押圧リング 8 6 が挟持されている。

この押圧リング 8 6 は、上記圧力制御部 5 6 による押圧力を当接部 8 1 に伝達すると共に、該当接部 8 1 にて基板 W 2 を押圧したときに、当接部 8 1 と導光管 5 3 とが接触するのを防ぐ。即ち、押圧リング 8 6 は、押圧力の伝達と接触を防ぐように、その弾力及び断面寸法が設定されている。換言すれば、押圧リング 8 6 の形状及び性質（弾性力）により、押圧部 8 2 の形状（導光管 5 3 と押圧部 8 2 との隙間）と押圧部 8 2 の取着位置が決定されている。

【0071】

図 5 (b) に示すように、導光管 5 3 が下降すると、先ず、当接部 8 1 の先端が基板 W 2 の上面に当接する。この時、導光管 5 3 の軸線は、基板 W 2 の垂直線と角度的に一致していないことが多い。従って、当接部 8 1 は基板 W 2 に対して片当りを起こしている。尚、導光管 5 3 の軸線を基板 W 2 に垂直にすることは、機械精度上難しく、調整によって一致させようとしても完全に一致させることは難しい。片当りを起こしたまま押圧すると、その押圧力が接触した点に集中するため、基板が破損する場合がある。

【0072】

更に、導光管 5 3 が下降すると、図 5 (c) に示すように、当接部 8 1 は、導光管 5 3 の押圧力によって、導光管 5 3 (当接部 8 1) の軸線が傾いている側のリング 8 3、8 4 がつぶれ、当接部 8 1 が該導光管 5 3 に対して傾き、当接部 8 1 の先端面 8 1 c が基板 W 2 の上面と密着する。従って、基板 W 2 は、当接部 8 1 の先端面により押圧され、基板 W 2 は破損しない。

【0073】

次に、このプレス装置 2 7 のその他の制御機構について図 3 を参照しながら説明する。尚、図 2 で説明した構成と同様の構成部分については同一符号を付してその詳細な説明を一部省略する。

【0074】

上記したように、制御装置 5 1 は各ロードセル 4 1 からの出力を総和して荷重値（荷重の総和値）を算出し、その荷重値に基づいて生成したモータ駆動信号をモータドライバ 5 2 に出力する。モータドライバ 5 2 は、それに応答して生成したパルス信号をモータ 3 7 (図中、加圧板上下モータ) に出力し、これによりモータ 3 7 が加圧板 4 3 a を上昇又は下降させる方向に回転駆動する。

【0075】

また、制御装置 5 1 は、画像処理装置 9 1 からの出力信号に基づいて位置決めステージモータ 9 2 を駆動するためのモータ駆動信号をモータドライバ 9 3 に供給する。詳述すると、プレス装置 2 7 は、基板貼り合わせ時に両基板 W 1、W 2 の位置合せをするためのアライメントマークを撮像する CCD カメラ 9 4 を備えている。この CCD カメラ 9 4 は、貼り合わせ時に基板 W 1、W 2 に形成されたアライメントマークを撮像し、その画像データを画像処理装置 9 1 に出力する。制御装置 5 1 は、その画像処理装置 9 1 の演算結果（位置ずれ量の算出データ）に応じて生成したモータ駆動信号をモータドライバ 9 3 に出力し、モータドライバ 9 3 は、それに応答して生成した所定の数のパルス信号を位置決めステージモータ 9 2 に出力する。このモータ 9 2 の回転駆動に基づいてテーブル 4 3 b を支持する位置決めステージ 4 6 が駆動され、これにより両基板 W 1、W 2 の位置合せが行われ

10

20

30

40

50

る。

【0076】

本実施形態のプレス装置27を用いた液晶表示装置の製造方法（貼り合せ工法）を図8に従って説明する。尚、液晶表示装置の一部部材については、従来（図9）と同じ符号を用いて説明する。

【0077】

〔第1工程〕図8（a）に示すように、先ず、基板W1、W2を真空チャンバ42内に搬入する。即ち、表面に塗布されたシール材5の内側に液晶材料4が滴下された基板W1を、水平方向に移動可能なテーブル43b上に搭載し、その基板W1を図示しない吸着機構によりテーブル43bに吸着固定する。基板W2を図示しない吸着機構により加圧板43aの下面に吸着固定し、両基板W1、W2を対向するように所定の間隔で配置する。この時、圧力制御部56は待機状態にあり、導光管53の先端は加圧板43aに収容されている。

10

【0078】

〔第2工程〕図8（b）に示すように、次に、真空チャンバ42内の真空引きを行った後、基板W2を吸着した加圧板43aを所定の位置まで下降させ、基板W1を搭載したテーブル43bを水平移動して、基板W1と基板W2との位置合わせを行う。

【0079】

〔第3工程〕図8（c）に示すように、次に、基板W2を吸着させた加圧板43aを降下させて基板W2をシール材5及び液晶材料4を介して加圧し、基板W1に貼りあわせる。

20

【0080】

〔第4工程〕図8（d）に示すように、次に、圧力制御部56を制御して導光管53を下降させ、両基板W1、W2間の間隔を所定間隔となるように該基板W2上面を押圧し、導光管53先端より光を照射し、シール材5を硬化させ、基板W1、W2の仮止めを行う。そして、導光管53による基板W2の押圧と同時期に真空チャンバ42内を真空から大気に戻す。

【0081】

〔第5工程〕図8（e）に示すように、導光管53にて基板W2を押圧した状態で加圧板43aを上昇させた後、圧力制御部56を制御して導光管53を上昇させる。

【0082】

〔第6工程〕図8（f）に示すように、仮止めした両基板W1、W2を真空チャンバ42内から硬化装置28へ搬送し、該硬化装置28にて基板W1、W2間のシール材5全体に光を照射してシール材5を硬化させ、基板W1と基板W2の貼りあわせが完了する。

【0083】

以上記述したように、本実施の形態によれば、以下の効果を奏する。

（1）シール材5を部分的に硬化させるため真空チャンバ42内に配置され、加圧板43aに基板W2の垂直方向に沿って移動可能に設けられた導光管53の先端にて基板W2を押圧するとともに該導光管53の先端から光を照射してシール材5を硬化させるようにした。その結果、基板W1、W2間の間隔が導光管53により保持されてシール材5が硬化されるため、基板W1、W2間のギャップ精度低下を防止することができる。

30

40

【0084】

（2）導光管53は、該導光管53の先端を基板W2に押圧する圧力を制御する圧力制御部56と接続されている。従って、基板W2に対する押圧力を適宜変更することができる。

【0085】

（3）導光管53の先端による基板W2の押圧を保持したまま真空チャンバ42内を大気圧化するようにした。その結果、大気圧化するときの基板W1、W2の相対的なずれを防止することができる。

【0086】

（4）導光管53の先端にて基板W2を押圧し、真空チャンバ42内を大気圧かしたため

50

、シール材 5 を硬化した後に真空チャンバ 4 2 内を大気圧化する場合に比べてタクトタイムを短縮することができる。

【0087】

(5) シール材 5 を部分的に硬化した後、導光管 5 3 の先端による基板 W 2 の押圧を保持したまま加圧板 4 3 a を上昇させて基板 W 2 から離間させるようにした。その結果、加圧板 4 3 a への基板 W 1, W 2 の付着と、基板 W 1 から基板 W 2 が剥がれるのを防ぐことができる。

【0088】

(6) 導光管 5 3 に設けられた片当防止機構 5 7 により当接部 8 1 の先端面 8 1 c を基板 W 2 に密着させるようにした。その結果、片当りによる基板 W 2 の破損を防止することができる。

10

【0089】

(7) 導光管 5 3 を支持する加圧支持部 5 4 を上側容器 4 2 a に取付した。その結果、加圧板 4 3 a を上昇させても、安定した押圧力にて基板 W 2 を導光管 5 3 にて押圧することができる。

【0090】

尚、前記実施形態は、以下の態様に変更してもよい。

・本実施形態では光硬化性接着剤を含むシール材 5 を用いたが、熱硬化性接着剤、光 + 熱硬化性接着剤を含むシール材を用いても良い。その場合、導光管 5 3 から基板 W 1, W 2 間のシール材に対して熱線を照射する構成とすればよい。

20

【0091】

・貼合せ基板製造装置 2 1 の形態は図 1 に示す形態に限定されない。例えば各装置 2 2 ~ 2 4, 2 7, 2 8 は、必要に応じて複数備えられる。

・本実施形態にてチャンバ 4 2 は上下に分割して構成されているが、チャンバ 4 2 の構造は本実施形態に限定されるものではなく、例えばゲートを備えたチャンバに適用してもよい。

【0092】

・本実施形態では、片当防止機構 5 7 を導光管 5 3 の先端に設けたが、それを導光管 5 3 の後端（接続部 5 8 側端部）、先端と後端との間に設けて実施しても良い。

【0093】

・本実施形態において、加圧支持部 5 4 の構成を適宜変更して実施しても良い。例えば、図 9 に示すように、加圧支持部 1 0 1 を構成する。この加圧支持部 1 0 1 は、図 7 に示す加圧支持部 5 4 の構成に加えて、係止部材 1 0 2 と補助スプリング 1 0 3 を有している。係止部材 1 0 2 は導光管 5 3 に移動不能に固定され、補助スプリング 1 0 3 は固定板 6 1 と係止部材 1 0 2 との間に介挿されている。補助スプリング 1 0 3 は圧縮バネであり、待機状態において、ベローズ 6 3 内を低真空にして導光管 5 3 の先端を加圧板 4 3 a 内に收容するのを補助する。

30

【0094】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、基板間のギャップ精度を高めることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】 基板貼合せ装置の概略構成図である。

【図 2】 プレス装置の概略構成図である。

【図 3】 プレス装置の制御機構を説明するブロック図である。

【図 4】 導光管の外観模式図である。

【図 5】 (a) ~ (c) は、片当り防止機構の説明図である。

【図 6】 圧力制御部の説明図である。

【図 7】 加圧支持部の説明図である。

【図 8】 (a) ~ (f) は、本実施形態の製造工程を示す説明図である。

【図 9】 別の加圧支持部の説明図である。

50

【図10】液晶表示装置の概略構成図である。

【図11】(a)～(f)は、従来の製造工程を示す説明図である。

【図12】(a), (b)は、従来の製造工程を示す説明図である。

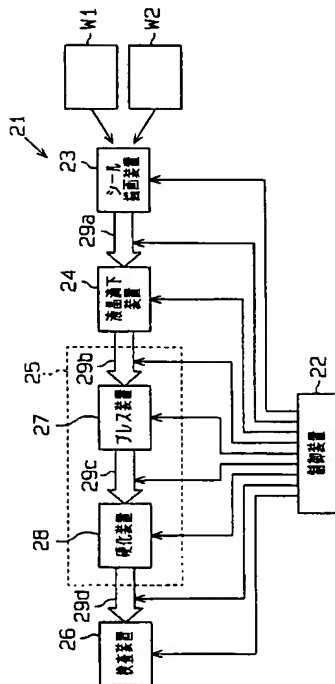
【符号の説明】

- 5 接着剤（シール材）
- 42 処理室（真空チャンバ）
- 53 導管（導光管）
- 54 加圧支持部
- 56 圧力制御部
- 57 片当防止機構
- 81c 先端面
- W1, W2 基板

10

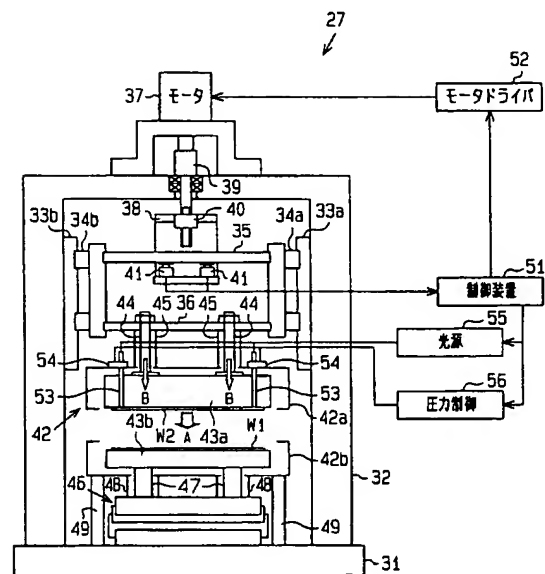
【図1】

基板貼合せ装置の概略構成図



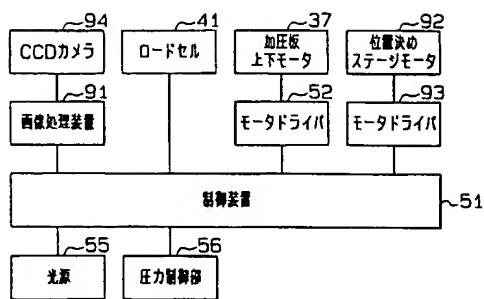
【図2】

プレス装置の概略構成図



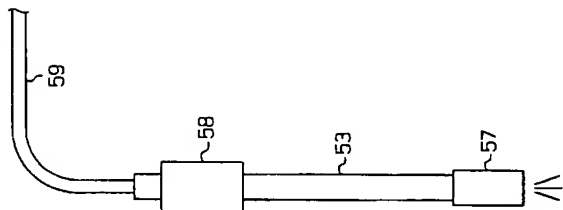
【 図 3 】

プレス装置の制御機構を説明するブロック図



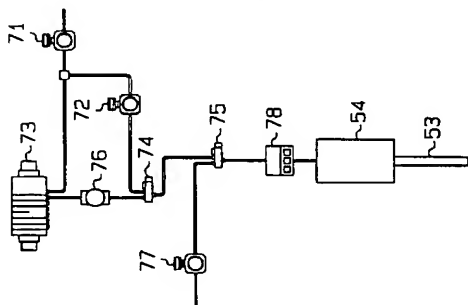
【 図 4 】

### 導光管の外観模式図



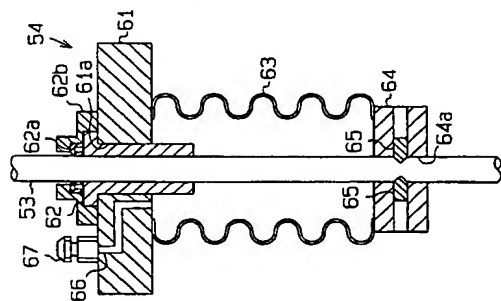
【 図 6 】

### 圧力制御部の説明図



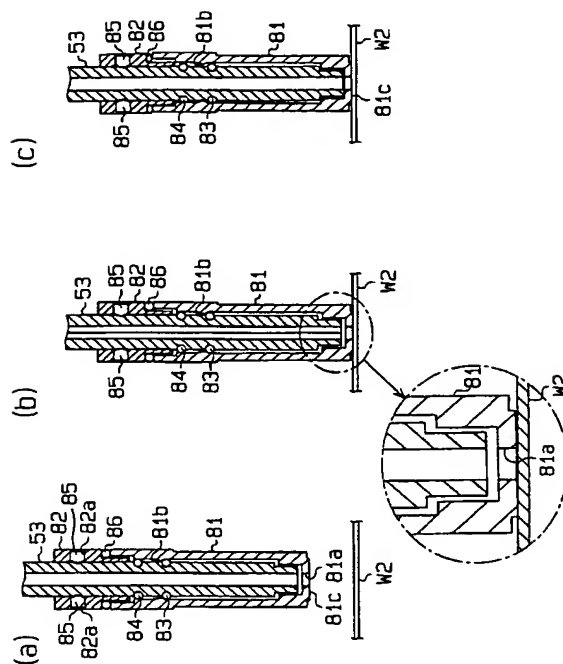
【圖 7】

### 加圧支持部の説明図



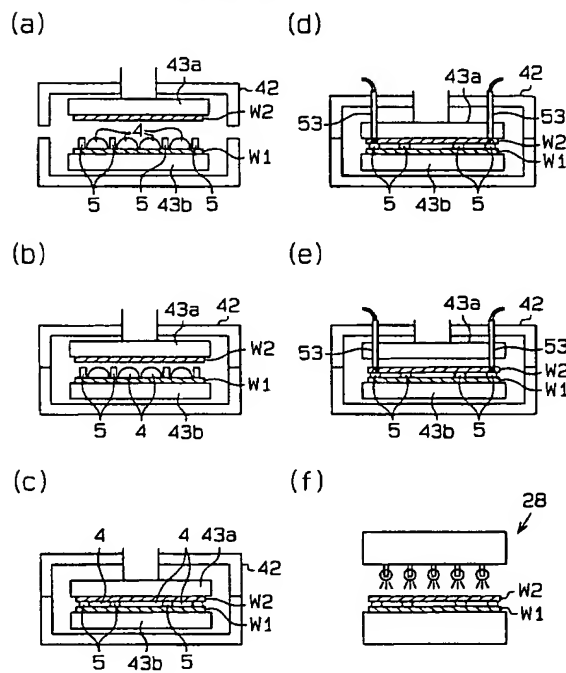
【图 5】

### 片当り防止機構の説明図



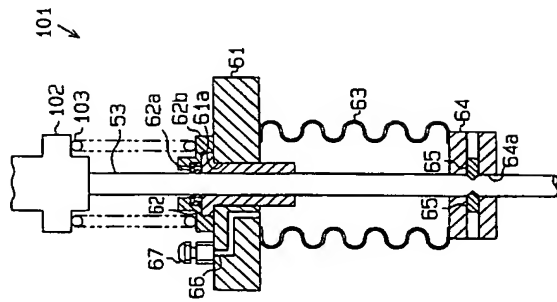
【图 8】

本実施形態の製造工程を示す説明図



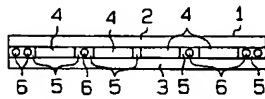
【図 9】

別の加圧支持部の説明図



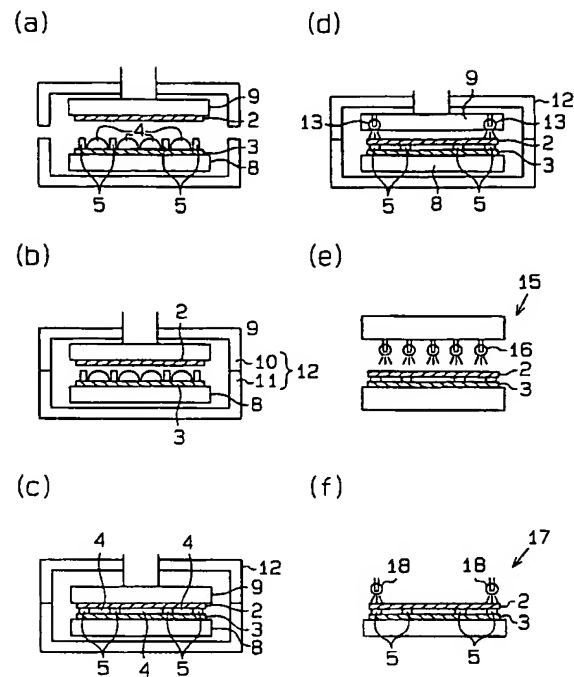
【図 10】

液晶表示装置の概略構成図



【図 11】

従来の製造工程を示す説明図



【図 12】

従来の製造工程を示す説明図

